

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-187211

⑤ Int. Cl.⁵

B 01 D 53/14
53/34

識別記号

1 1 8 A
Z

庁内整理番号

8616-4D
6953-4D

⑬ 公開 平成4年(1992)7月3日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 12 頁)

⑭ 発明の名称 排ガス処理装置

⑮ 特 願 平2-312894

⑯ 出 願 平2(1990)11月20日

⑰ 発 明 者 塩 田 敏 彦 東京都港区港南1丁目6番27号 荏原インフィルコ株式会社内

⑱ 出 願 人 荏原インフィルコ株式会社 東京都港区港南1丁目6番27号

⑲ 代 理 人 弁理士 尾 仲 一 宗

明 細 書

1. 発明の名称

排ガス処理装置

2. 特許請求の範囲

(1) 排ガス中の酸性成分以外の主成分を吸収させる主成分の必要量と排ガス中の酸性成分を吸収させる中和剤の必要量から所定量を減じた量とを混合した第一層、及び該第一層の後段に配置した前記中和剤の必要量から減じた前記所定量から成る第二層を有する排ガス処理装置。

(2) 排ガス中の酸性成分以外の主成分を吸収させる主成分の必要量以上の量と排ガス中の酸性成分を吸収させる中和剤の必要量から所定量を減じた量とを混合した第一層、及び該第一層の後段に配置した前記中和剤の必要量から減じた前記所定量の2～3倍の量から成る第二層を有する排ガス処理装置。

(3) 中和剤の必要量から減じた前記所定量は20～40%である請求項2に記載の排ガス処理装置。

(4) 排ガス中の酸性成分以外の主成分を吸収させる主成分の必要量と排ガス中の酸性成分を吸収させる中和剤の必要量から所定量を減じた量とを混合した第一層及び該第一層の後段に配置した前記中和剤の必要量から減じた前記所定量から成る第二層を有する排ガス処理装置を充填した複数の反応室を有する反応槽、前記各反応室に設けた排ガス流れ切換装置、前記第二層の温度を検出する温度センサー、並びに該温度センサーによる検出温度が設定温度以上の検出信号にตอบสนองして前記反応室内を流れる排ガスの流れを別の前記反応室内を流れるように前記排ガス流れ切換装置を切換えるコントローラを有する排ガス処理装置。

(5) 排ガス中の酸性成分以外の主成分を吸収させる主成分の必要量以上の量と排ガス中の酸性成分を吸収させる中和剤の必要量から所定量を減じた量とを混合した第一層及び該第一層の後段に配置した前記中和剤の必要量から減じた前記所定量の2～3倍の量から成る第二層を有する排ガス処理装置を充填した複数の反応室を有する反応

槽、前記反応槽内に前記各反応室を直列に順次配置するように仕切った仕切壁、並びに前記第二層の温度が所定温度以上の温度に上昇することに対応して排ガスが次の段の前記反応室内を流れるように開放する前記仕切壁に形成したゲート、を有する排ガス処理装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、酸性成分系等の排ガス、特に、半導体製造工程において発生する酸性成分系等の排ガスを処理する排ガス処理装置に関する。

(従来の技術)

一般に、半導体製造工程、特にエッチング工程においては SiF_4 、 SiCl_4 、 BCl_3 、 Cl_2 等の酸性成分系の排ガスを始めとして多種多量の排ガスが発生する。この排ガスを処理するため、排ガスと化学反応する個々の薬剤が従来より種々選定され、開発されている。そして、これらの薬剤を用いた排ガス処理装置は既に実用化されている。

現在、実用化されている排ガス処理装置は、半

導体製造装置に接続された真空ポンプを用いて半導体製造装置の内部に発生した排ガスを排気し、その排気した排ガスを薬剤と化学反応させることによって処理するように構成されているものが一般的である。その排ガス処理方式としては、乾式排ガス処理方式と湿式排ガス処理方式がある。湿式排ガス処理方式は、連続型であるが、除去率が低いことから、一般に乾式排ガス処理方式が主流になっている。

乾式排ガス処理方式は、種々の成分の薬剤を均一に充填して薬剤層を形成し、この薬剤層に排ガスを吸収反応させるもので、排ガスと薬剤との反応は薬剤層表面から始まり、薬剤層深部に向かって進行していく。排ガスと薬剤との反応は有限であるので、薬剤の終点に達した排ガス処理装置は、排ガス処理能力が落ちるので新しい薬剤を充填した別の排ガス処理装置に切替える操作が行われている。

薬剤の排ガスに対する吸収反応が薬剤の終点に達したか否かの判断は、吸収反応による薬剤の重

3

量増加や層圧力損失値（差圧値）の増加を検出することによって行われる。排ガス処理装置に利用できる真空ポンプの排気圧力は最大 400mmAq、一般的には、200mmAq 程度である。従って、排ガス処理装置の出口と入口の差圧値が 200mmAq を超え始めると、薬剤交換時期が近づいたと判断することができる。現状では、排ガスの種類や濃度によって異なるものの、一層当たりの薬剤交換サイクルは、24時間連続処理で約1ヶ月～2ヶ月である。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、薬剤層の高さ（層高寸法）は、真空ポンプの排気圧力によって決まる。つまり、層高寸法は、薬剤層の 80～90% の反応が終了した時点で差圧値が 200mmAq になるように設計される。従って、この薬剤層の反応時間を延ばすには、薬剤層の平面積を大きくすればよいが、平面積が大き過ぎると、反応が薬剤層表面に平行して進行しなくなる。即ち、平面積が小さい場合、少なくとも、薬剤層表面寸法（表面の対角線または直径）

5

が層高寸法以下の場合には、反応境界線が薬剤層表面に平行して進行するものの、薬剤層表面寸法の 1～1.5 倍を超えた場合には、しばしば反応境界線が傾き、ショートパスが発生即ちガス流が一部に集中して薬剤層の一部のみが反応終了となり、薬剤層底部から未処理排ガスが流出するようになる。例えば、全体として層高寸法の 50% 前後しか反応しないうちに、反応続行不可能という事態が発生することになる。従って、反応時間を延ばすにも限界があり、いかにして反応時間を延ばすかという課題を解決する必要がある。

また、従来のように、差圧値を検出する方法では、上記の事態が発生したことを検出することができないので、薬剤が飽和状態に達したか否か

（吸収反応が薬剤の終点に達したか否か）を正確に判断することができない。また、薬剤がガス成分を吸収して重量増加した値が設計設定値を超えたら警報を発する方法でも、吸収反応が薬剤の終点に達したか否かを正確に判断することができない。従って、排ガス処理能力が極端に落ちた排ガ

4

6

ス処理装置をそのまま使用することになり、新しい薬剤を充填した別の排ガス処理装置に切替えるタイミングがずれてしまうという問題点がある。

そこで、この発明の目的は、上記の課題を解決することであり、薬剤層の反応時間を大幅に延ばすとともに、薬剤層の交換時期あるいは切換時期を正確に検出することのできる排ガス処理薬剤層を使用する排ガス処理装置を提供することであり、更に、上記排ガス処理薬剤層で排ガスを処理する時に、交換時期に達した薬剤層を新しい薬剤層に自動的に切替えることができる排ガス処理装置を提供することである。

(課題を解決するための手段)

この発明は、上記の目的を達成するために、次のように構成されている。

即ち、この発明の一番目は、排ガス中の酸性成分以外の主成分を吸収させる主成分の必要量と排ガス中の酸性成分を吸収させる中和剤の必要量から所定量を減じた量とを混合した第一層、及び該第一層の後段に配置した前記中和剤の必要量から

減じた前記所定量から成る第二層を有する排ガス処理装置に関する。

或いは、この発明の二番目は、排ガス中の酸性成分以外の主成分を吸収させる主成分の必要量以上の量と排ガス中の酸性成分を吸収させる中和剤の必要量から所定量を減じた量とを混合した第一層、及び該第一層の後段に配置した前記中和剤の必要量から減じた前記所定量の2～3倍の量から成る第二層を有する排ガス処理装置に関する。

また、この排ガス処理薬剤層において、中和剤の必要量から減じた前記所定量は20～40%である。

又は、この発明の三番目は、排ガス中の酸性成分以外の主成分を吸収させる主成分の必要量と排ガス中の酸性成分を吸収させる中和剤の必要量から所定量を減じた量とを混合した第一層及び該第一層の後段に配置した前記中和剤の必要量から減じた前記所定量から成る第二層を有する排ガス処理薬剤層を充填した複数の反応室を有する反応槽、前記各反応室に設けた排ガス流れ切換装置、前記

7

第二層の温度を検出する温度センサー、並びに該温度センサーによる検出温度が設定温度以上の検出信号にตอบสนองして前記反応室内を流れる排ガスの流れを別の前記反応室内を流れるように前記排ガス流れ切換装置を切替えるコントローラを有する排ガス処理装置に関する。

或いは、この発明の四番目は、排ガス中の酸性成分以外の主成分を吸収させる主成分の必要量以上の量と排ガス中の酸性成分を吸収させる中和剤の必要量から所定量を減じた量とを混合した第一層及び該第一層の後段に配置した前記中和剤の必要量から減じた前記所定量の2～3倍の量から成る第二層を有する排ガス処理薬剤層を充填した複数の反応室を有する反応槽、前記反応槽内に前記各反応室を直列に順次配置するように仕切った仕切壁、並びに前記第二層の温度が所定温度以上の温度に上昇することに対応して排ガスが次の段の前記反応室内を流れるように開放する前記仕切壁に形成したゲート、を有する排ガス処理装置に関する。

9

(作用)

この発明による排ガス処理装置は、上記のように構成されており、次のように作用する。

この発明の一番目の排ガス処理装置は、主成分を必要量と中和剤を必要量から所定量を減じた量とを混合した第一層と及び該第一層の下流側に配置した前記所定量の中和剤のみの第二層とから成るので、排ガスと薬剤との反応が薬剤層の第一層表面から始まり、徐々に反応が進行する。中和剤と酸性成分との反応は発熱反応であり、第一層における中和剤は必要量よりも所定量だけ減じているのに対し、第二層は中和剤のみであるから、中和剤と酸性成分が反応する時に、中和剤と酸性成分との発熱反応により第一層よりも第二層の方が温度上昇が大きくなる。そして、第二層における中和反応が終了する頃に第二層の温度が予め設定している所定温度を超えるようになる。従って、第二層の温度が所定値を超えたことを検出することにより、薬剤層の交換時期あるいは切換時期を直ちに且つ正確に検出することができる。

8

或いは、この発明の二番目の排ガス処理装置は、主成分を必要量以上の量（好ましくは120～140%）と中和剤を必要量から所定値を減じた量とを混合した第一層及び該第一層の後段即ち下流側に配置した前記所定量の2～3倍の中和剤のみの第二層とから成るので、上記の一番目の発明とはほぼ同様に作用する。従って、第二層の温度が所定値を超えたことを検出することにより、薬剤層の切換時期をより正確に検出することができる。

また、上記三番目の排ガス処理装置は、第二層の温度が所定値を超えた時、制御装置によってガス流れが自動的に別の薬剤層へ切換えられるように構成されているので、ガス流れを常に最適な時期に新しい薬剤層に切換えることができる。

或いは、上記四番目の排ガス処理装置は、以下のように作用する。即ち、ガス入口から反応槽の第一番目の反応室に入ってきた排ガスは、薬剤層の表面から入って第二層の底から排出される。その過程で第一層表面から反応が始まり、徐々に反応が進行する。第二層における中和反応が進行す

1 1

て大きくすることが可能となり、反応時間を大幅に延ばすことができる。

〔実施例〕

以下、図面を参照して、この発明による排ガス処理装置の実施例について説明する。

第1図はこの発明による排ガス処理装置の一実施例を示す説明図である。半導体製造時に発生して排出される排ガスは酸性成分を始めとして種々の成分を含んでいる。酸性成分以外の除去対象となる排ガス成分を主成分と呼ぶことにする。そして、排ガス中の主成分を処理する作用がある薬剤が主成分、また、酸性成分を処理する作用がある薬剤が中和剤である。主成分の薬剤は、排ガス中に含まれる主成分の種類によって異なる。例えば、主成分として、粒状活性炭、活性炭繊維のチップ状充填剤、シリカゲル、吸湿性ポリマー等が使用されるが、この発明では主成分の種類は、特に規定しない。また、中和剤としては、生石灰（市販粒状ライム等）等の中和反応により反応熱を発生するものを使用する。

1 3

るのに伴って第二層の温度が上昇してくる。そして、第二層の温度が所定値を超えた時に、隣接する第二番目の反応室のゲートが自動的に開放され、排ガスの大部分は第二番目の反応室へ流れる。一方、第一番目の反応室にもわずかではあるが排ガスが流れる。そして、第二層における中和剤を所定量の2～3倍の量にすることによって第二層の厚さを厚くしてあるから、第一番目の反応室の第二層の圧力損失はさらに上昇を続け、やがては第二層は閉塞状態となり、排ガスの流れを遮断する。以後、同様に各反応室は反応終了近くに生じる発熱により、ゲートを開放し、排ガスを順次新しい反応室に誘導していく。このように、反応が終了した薬剤層を新しい薬剤層に自動的に切換えることができる。

また、上記いずれも、第二層の中和反応が起きた部分はガス通過抵抗が上昇していくので、たとえば、反応境界線が傾いたとしても、ガスの流れは抵抗の低い方へ横移動し、不均一なガス流れが是正される。従って、薬剤層表面寸法を従来に比べ

1 2

反応槽には、反応剤として、排ガス中の主成分量と酸性成分量の比に見合う主成分と中和剤とが充填される。反応剤は層状に配置され、第一層と第二層からなる薬剤層を形成している。第1図において、白い部分が排ガス中の主成分を吸収する主成分1であり、また、黒い粒で示す部分が酸性成分を中和する中和剤2である。第一層としての混合剤層3は中和剤2を主成分1に均一に混合分散させた薬剤層である。この混合薬剤層3はガス流れの前段即ち上流側に配置する。混合薬剤層3の後段即ち下流側には、中和剤のみからなる第二層としての単一薬剤層即ち単層中和剤4を配置する。

薬剤層全体の重量は、除去対象の排ガスの主成分及び酸性成分の量と何日分の反応日数にするかによって決定される。例として、薬剤層全体の重量を仮に10kgとし、内訳を主成分8kg、中和剤2kgとする。この中和剤2kgのうち、その80%（1.6kg）を主成分8kgと十分混合して、主成分中に中和剤をほぼ均一に混合分散させた混合薬剤

1 4

層 3 を作り、所定の反応槽に充填する。この混合薬剤層 3 の下方に、中和剤の残り 20% (0.4kg) を配置して単層中和剤 4 を構成する。

第 2 図は反応境界線についての説明である。排ガスを反応槽の上方から通すと、排ガスと薬剤との反応は薬剤層の表面から始まり、薬剤層底部に向かって進んでいく。任意の時点において反応が進行している状態を示す線を反応境界線と呼んでいる。この反応境界線より上方の薬剤は、除去対象の排ガス成分とほぼ 100% 反応済みである。図では、符号 A は主成分の反応境界線、符号 B は酸性成分の反応境界線を示している。半導体製造工程から発生する排ガスの湿度は、1 サイクルの中では製造工程の変化から当然変動する。しかし、各サイクルともその変動曲線は全く同じであり、1 サイクル当りに発生してくる主成分量と酸性成分量は毎回同じである。この両成分の比と主成分及び中和剤の比とが同じであれば、処理開始後の任意の時間における反応済み薬剤と未反応薬剤との境界線は、第 2 図のケース I に示すようになる。

15

ば、 $\text{CaO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ によって発熱しても、混合薬剤層 3 全体としては温度上昇はわずかである。即ち、流入する排ガスの温度が 30~40℃ とすれば、温度上昇は 4~5℃ 程度である。

ケース II の状態がさらに進むと、単層中和剤 4 では、やがてまとまった熱量となり、中和剤の量にもよるが、温度上昇して 50~80℃ の温度が得られる。

また、単層中和剤 4 を薬剤層底部に位置させると次のような作用もある。混合薬剤層 3 内の充填密度が不均一であったり、充填密度が不十分な場合には、反応境界線 A、B は薬剤層表面と平行に降下しなくなる。特に、充填密度が不十分な場合には反応槽の壁面と反応剤との間に間隙が生じてケース IV のように反応境界線がかなり傾くことになる。つまり、この間隙にガスが集中して流れるからである。このような時、その反応境界線のうち酸性成分反応境界線 B が底部の単層中和剤 4 に早く達するが、その部分では排ガスと中和剤との

る。即ち、主成分反応境界線 A と酸性成分反応境界線 B は、ほぼ同一線上に並んで降下してくる。

ところが、この発明のように、混合薬剤層 3 の中和剤が 20% ほど減じられている場合には、任意の時間における両反応境界線 A、B は同一直線上に並んで降下しない。即ち、第 2 図のケース II に示すように、薬剤層表面から主成分反応境界線 A までの距離 h 、よりも薬剤層表面から酸性成分反応境界線 B までの距離 h' 、の方が長く ($h' = 1.2h$)、酸性成分反応境界線 B が主成分反応境界線 A よりも約 20% 下側に位置することになる。

従って、排ガス処理が進行して混合薬剤層 3 内の主成分反応境界線 A が混合薬剤層 3 の高さの約 80% に到達した時に、酸性成分反応境界線 B は単層中和剤 4 に到達する。これは第 2 図のケース III である。

ところで、中和剤と酸性成分との反応は発熱反応であるが、ケース I、II では、中和剤が分散しているので、生石灰が酸性成分と中和反応（例え

16

中和反応が始まる。

単層中和剤 4 内でその反応が生じる時に発生する水分によって粒状の一部が溶けて粒状間にあった空間が減少していく。更に、 CO_2 から炭酸カルシウム CaCO_3 が生成され、該パウダが粒状空間を埋めていく。これらの作用により単層中和剤 4 の反応部分はガス通過抵抗を上昇させることになる。このようにガスの流れは抵抗の低い方へ単層中和剤 4 の表層を横移動していく。即ち、ガス流の不均一な流れを是正する作用がある。

この作用があるからこそ薬剤層表面寸法を層高寸法の 1.5 倍以上にすること、即ち、反応総容量を増加させることが可能になる。

この発明による排ガス処理装置を使用すると、単層中和剤 4 が 50~80℃ に上昇したことを検出して、反応が終点に近づいていることを知ることができる。万一、反応境界線が傾いた場合でも、この底部の単層中和剤 4 の温度上昇を検出する方法は有効に作用する。従来のように、差圧値を検出する方法では、反応境界線が傾いた場合には未

17

18

処理ガスが漏れて、さほど差圧が大きくなり、反応の終点を検出することができないが、温度を検出する方法ならば、ガスの一部または全量が層底に達したことを示すので、未処理ガスが漏れないうちに別の薬剤層に切り換えることが可能である。

第3図はこの発明による排ガス処理装置の一実施例を示す説明図である。この排ガス処理装置は、複数の反応槽5A、5B、5C……5Xを並べて配置したもので、個々の反応槽5A、5B、5C……5Xには、流入口に自動開閉弁6A、6B、6C……6X、流出口に自動開閉弁7A、7B、7C……7Xが設けられている。最初は自動開閉弁は6A及び7Aのみが開いていて、残りの自動開閉弁は閉じている。各反応槽5A、5B、5C……5Xには、反応剤が充填されている。その反応剤は、第1図及び第2図に示した混合薬剤層3と単層中和剤4とからなる反応剤である。

また、各反応槽5A、5B、5C……5Xの底部には温度センサー8A、8B、8C……8Xが

設けられている。温度センサー8A、8B、8C……8Xは単層中和剤4の層底における温度を検出する。反応槽5Aの単層中和剤4の温度が所定値を超えた場合には、流入口の自動開閉弁6Aと流出口の自動開閉弁7Aを閉じて、次の反応槽5Bの自動開閉弁6B及び7Bを開く。このように自動開閉弁を図示しない制御装置によって制御することにより、ガスの流れを順次新しい反応槽に切り換えていく。なお、酸性成分の割合が多い排ガスを処理する場合には、単層中和剤4の作用でガスの温度上昇が定常時よりも大きくなる。処理したガスが定常時より5℃以上上昇する場合には、各反応槽5A、5B、5C……5Xの温度センサー8A、8B、8C……8Xを省略して、※印の位置に温度検出器を取り付けてもよい。その場合には、温度検出器で温度を検出し、定常時より5℃を超えた時、制御装置によって自動開閉弁を制御することによりガスの流れを順次新しい反応槽5B、5C……5Xに切り換えられる。

次に、第4図はこの発明による排ガス処理装置

19

の別の実施例を示す断面図である。この排ガス処理装置は円筒型の反応槽10の内部を仕切壁11で区切って4つの反応室を形成し、各反応室に反応剤を充填したものである。反応剤は混合薬剤層3と単層中和剤4とからなる。反応槽10は、排ガス流入ノズル12Aを有する上蓋12、反応剤を充填した胴部13、処理ガス流出ノズル14Aを有する下蓋14からなる。上蓋12はフランジ12B、胴部13は上下にそれぞれフランジ13A、13B、及び下蓋14はフランジ14Bを有する。

上蓋12と胴部13はフランジ12B、13Aの間に仕切板15を挟んで固定されている。フランジ12B、13Aと仕切板15の間にはリング16、17が設けられ、密封されている。仕切板15には、反応槽10の各反応室に通じる4つの開口15Aが形成されている。また、胴部13と下蓋14は、フランジ13B、14Bの間に支持板18を挟んで固定されている。フランジ13B、14Bと支持板18の間にはリング19、

20

20が設けられ、密封されている。更に、支持板18には、多数の孔18Bが形成されている。

仕切板15の上方には切換板21が設置されている。切換板21は第5図に示すように反応槽10の4つの反応室のうちの一つに連通する開口21Aが一つ形成されている。切換板21の中心には回転軸22が溶接されていて、上蓋12を貫通して上方へ延びている。回転軸22は上蓋12に設けられた軸シール部12Cによって支持されている。また、回転軸22の先端にはウォームギヤ23及びモータ24が設けられ、切換板21はモータ24によって駆動されて、例えば、90度ずつ回転する。

切換板21と仕切板15との間の密封構造は、第6図(A)及び第6図(B)に示すとおりである。第6図(B)は第6図(A)におけるA-A断面図である。仕切板15の上面には開口15Aを囲む環状シート15Bが溶接され、環状シート15Bに形成された環状溝15Cにリング25が設けられている。このリング25を介して仕

21

22

切板 15 と切換板 21 の間は密封されている。また、仕切壁 11 と仕切板 15 との間にはリング 11A、仕切壁 11 と支持板 18 との間にはリング 11B が設けられていて、反応室間の密封を保持している。支持板 18 の上面に充填された単層中和剤 4 の温度を検出する温度検出器 26 が、支持板 18 の中心から下蓋 14 を貫通して下方に延びる軸の先端に設けられている。更に、コントローラ 27 は、温度センサー 26 で検出した温度と予め設定した設定値とを比較し、検出温度が設定値を超えた時に、モータ 24 を駆動させる。

上記排ガス処理薬剤層を使用する排ガス処理装置の作動は次のとおりである。まず、排ガスは排ガス流入ノズル 12A から反応槽 12 に流入し、切換板 21 の開口 21A 及び仕切板 15A を通過して反応室に流入する。排ガスはさらに反応室内に充填された混合剤層 3 及び単層中和剤 4 内を通過して浄化され、浄化された処理ガスは処理ガス排出ノズル 14A から排出される。単層中和剤 4 の温度が所定値以上に達したことを温度センサー

23

切壁 41 はフッ素樹脂系材料で製作されるのが好ましい。反応槽 40 の前面上部には排ガス流入ノズル 40A が形成され、前部下部には処理ガス排出ノズル 40B が形成されている。各反応室 42A、42B、42C……42X は排ガス流入ノズル 40A から離れる方向に直列に並んでいる。排ガス流入ノズル 40A から最も下流にある反応室 42X には温度指示警報計 43 が設けられている。また、各反応室 42A、42B、42C……42X を連通して延びるガス通路 44 が処理ガス排出ノズル 40B に接続している。各反応室 42A、42B、42C……42X の底部には、ガス通路 44 と反応室を区画する支持板 45 が設けられている。支持板 45 は多数の孔 45A を有する。反応室 42 には反応剤が充填されていて、混合薬剤層 3 及び単層中和剤 4 からなる薬剤層が形成されている。

排ガス処理薬剤層として、混合薬剤層 3 は、主成分を処理するための主成分を必要量以上の量、好ましくは 120～140%と、酸性成分を処理

25

26 が検出すると、コントローラ 27 から制御信号がモータ 24 へ発信される。この結果、モータ 24 が駆動されてウォームギヤ 23 及び回転軸 22 が回転し、切換板 21 が 90 度回転する。これにより切換板 21 の開口 21A が仕切板 15 の別の開口 15A と重なり、排ガスが別の反応室に流入するようになる。その反応室の単層中和剤 4 の温度が所定値以上に達すると、切換板 21 が更に 90 度回転して、別の反応室へ排ガスが流入するようになる。このように、次々と反応室が切換えられていく。そして、4 つの反応室がすべて反応終了となった時点で、コントローラ 27 から警報信号が発信されて、図示しない警報器が鳴るようになっている。

第 7 図はこの発明による排ガス処理装置の更に別の実施例を示す断面図である。

この排ガス処理装置は、箱型の反応槽 40 の内部を仕切壁 41 で区切って複数の反応室 42A、42B、42C……42X を形成し、各反応室に反応剤を充填したものである。反応槽 40 及び仕

24

するための中和剤を必要量の 60～80%とを均一に混合したものである。主成分を多めにしている理由は余裕を与えるためである。単層中和剤 4 は、必要量の残り 20～40%の 2～3 倍の量を充填する。この層の下層部はパウダ状生石灰を使用する。仕切壁 41 にはそれぞれゲート 50 が設けられている。

第 8 図はゲート 50 の構造を示す断面図である。ゲート 50 はステンレス等の耐蝕性のある金属で製造される。ゲート 50 は開閉扉 51 と本体プレート 52 とからなる。本体プレート 52 はガスシール用ガスケット 53 を挟んで仕切壁 41 に対してビス 54 などで固定されている。この本体プレート 52 の下部は水平になるように直角に折り曲げられ、この水平部分 52A に多数の孔 52B が形成されている。この水平部分 52A は、単層中和剤 4 に挿入される。また、開閉扉 51 は本体プレート 52 に蝶番 55 で接続され、蝶番 55 を中心に回転する。この回転を助けるために、開閉扉 51 の上端 51A を回転させたい方に折り曲げて

26

ある。開閉扉 51 と本体プレート 52 は反応槽 40 内に設置する前に、両者の間隙に液状にしたパラフィンワックス 56 又は同等品を開口部周辺に連続塗布して本体プレート 52 と開閉扉 51 を重ね、放冷して固着する。なお、パラフィンワックス 56 と同等品とは 60℃未満では固形状であるが、60℃を超えたら液状になるもので、ビッチ、食物油のヤシ油等もこれに含まれる。

本体プレート 52 には方形又は円形の開口 52C が形成されている。この開口 52C の面積はガス流入ノズル 40A の断面積の 2～5 倍である。仕切壁 41 には開口 41A が形成されていて、開口 41A の大きさ A_2 は本体プレート 52 の開口 52C の大きさ A_1 よりも大きいか或いは同じ大きさである。また、開閉扉 51 の大きさ A_3 は開口 52C の大きさ A_1 よりも 30mm 以上大きくする。 A_2 と A_1 の面積差の部分にパラフィンワックス 56 等が塗布される。

上記排ガス処理薬剤層を使用する排ガス処理装置の作動は以下のとおりである。反応が終了に近

づいて単層中和剤 4 が発熱を開始すると、その熱は反応槽 10 本体プレート 52 の水平部分 52A から本体プレート 52 内を伝達し、本体プレート 52 全体が昇温される。単層中和剤 4 の約半分が反応した頃には本体プレート 52 は 60～80℃に上昇する。それは反応槽 40 本体や仕切壁 41 が断熱性材料でできていることから、この部分を経由して外気に放散する熱量が小さいため、発熱によって確実に本体プレート 52 が昇温する。開閉扉 51 を本体プレート 52 に固着させたパラフィンワックス 56 は、融点温度が 45～60℃であるので、本体プレート 52 の昇温により液化して固着力を失い、開閉扉 51 が開放状態となる。このようにして、ガスは隣の反応室 42B に流入することになる。既に反応がほぼ完了した今までガスが流れていた反応室 42A は必要差圧が 200mmHg 程に達しているのに対し、開閉扉 51 が開放した新しい反応室 42B は必要差圧 20～40mmHg であるので、ほとんどのガスは低圧側に流れる。しかし少量のガスは今までの反応室 42A

27

にも流れる。単層中和剤 4 には、必要以上の層厚を持たせており、且つ粉体生石灰を使用しているため、単層中和剤 4 の圧力損失は 200mmHg から更に上昇を続け、やがて閉塞状態になり、ガスの流れを完全に遮断する。以後、同様に各反応室 42C は反応終了近くに生じる発熱により開閉扉 51 を開放し、ガスを順次新しい反応室に誘導していく。最後の反応室 42X が発熱して所定温度を超えると、温度指示警報計 43 が警報を発して反応終了時期であることを知らせる。

なお、第 7 図では、反応室の開閉扉 51 の開放をパラフィンワックス 56 などの溶融を利用することにより行うようにしたが、反応室の開閉扉 51 の開放を温度検出器で検出した温度に基づいてコントローラで電気的に制御するようにしてもよい。また、第 7 図の方式は、箱型の反応槽だけでなく、第 4 図に示したような円筒型の反応槽において採用してもよい。

(発明の効果)

この発明による排ガス処理装置は、上記のよう

28

に構成されているので、次のような効果を有する。

この発明による排ガス処理装置は、排ガス処理薬剤層において中和剤のみから成る第二層には、ガスの不均一な流れを是正する作用があるので、薬剤層表面寸法に対して 1.5 倍以上にすることが可能となる。従って、薬剤層表面寸法の 1.0 倍程度に抑えざるを得なかった従来の薬剤層の場合、薬剤層を 1～2 ヶ月で交換しなければならなかったが、この発明による排ガス処理薬剤層の場合には、交換時期が 2 倍以上に延びるという利点がある。

また、中和反応による発熱に着目し、第二層の温度が所定値に達した時をもって、薬剤層の反応終了時期を検出するようにしたので、従来のどの検出方法よりも的確にその時期を検出することができる。従って、この排ガス処理装置における薬剤層の切換えを自動化することが可能となるとともに、薬剤層の交換時期を直ちに且つ正確に知ることができるようになる。

4. 図面の簡単な説明

29

30

第1図はこの発明による排ガス処理装置の一実施例を示す説明図、第2図は反応境界線についての説明図、第3図はこの発明による排ガス処理装置の一実施例を示す説明図、第4図はこの発明による排ガス処理装置の別の実施例を示す断面図、第5図は第4図の排ガス処理装置の切換板の構造を示す平面図、第6図(A)は切換板と仕切板との間の密封構造を示す平面図、第6図(B)は第6図(A)におけるA-A断面図、第7図はこの発明による排ガス処理装置の更に別の実施例を示す断面図、第8図は第7図の排ガス処理装置のゲートの構造を示す断面図である。

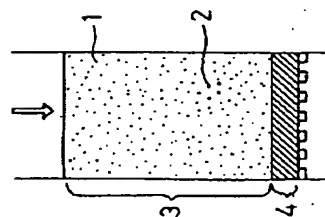
1.....主成剤、2.....中和剤、3.....混合薬剤層(第一層)、4.....単層中和剤(第二層)、5 A, 5 B, 5 C, 5' X.....反応槽、6 A, 6 B, 6 C, 6 X.....自動開閉弁、8 A, 8 B, 8 C, 8 X.....温度センサー、10.....反応槽、15.....仕切板、18.....支持板、21.....切換板、26, 43.....温度指示警報計、27.....コントローラ、40.....反応槽、

41.....仕切壁、42 A, 42 B, 42 C, 42 X.....反応室、50.....ゲート、51.....開閉扉、52.....本体プレート、56.....パラフィンワックス。

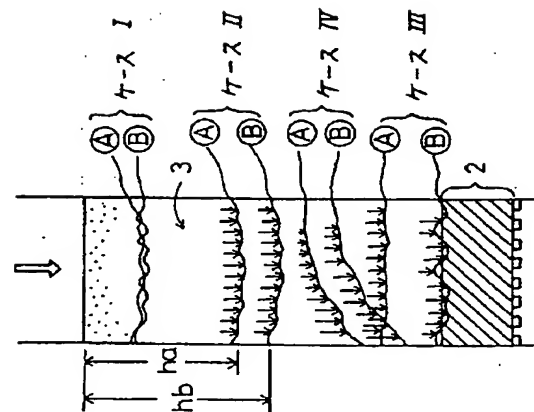
出願人 荏原インフィルコ株式会社

代理人 弁理士 尾 仲 一 宗

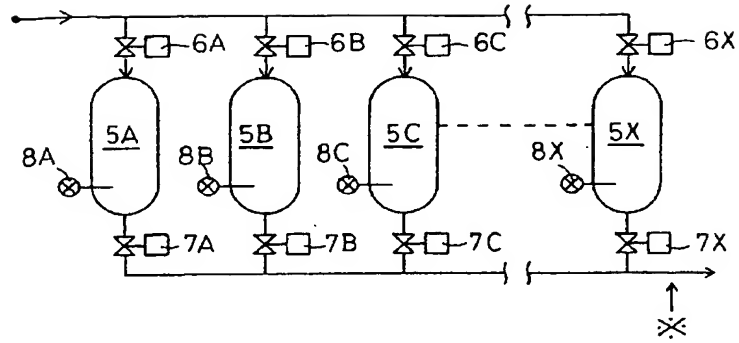
第 1 図



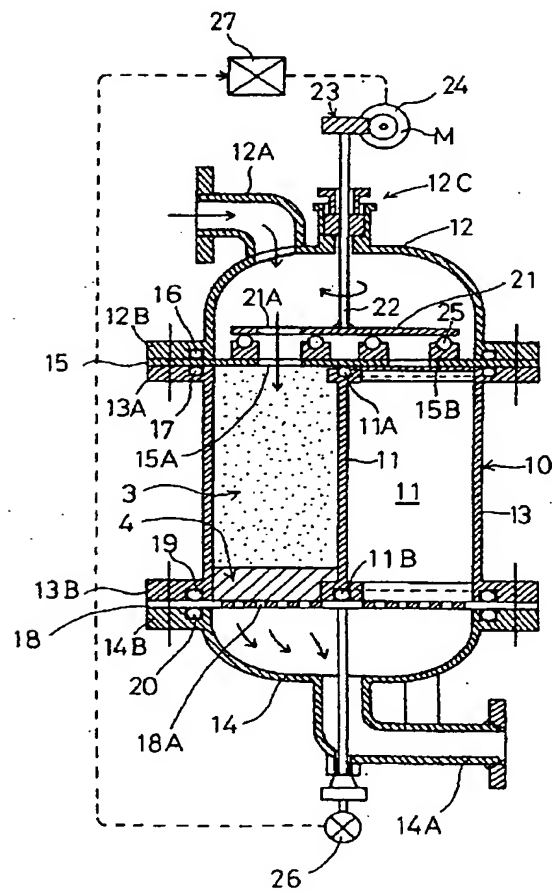
第 2 図



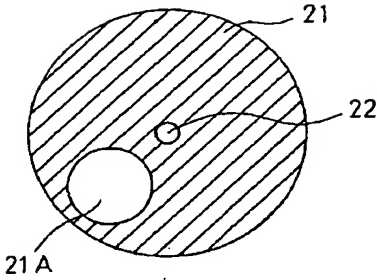
第 3 図



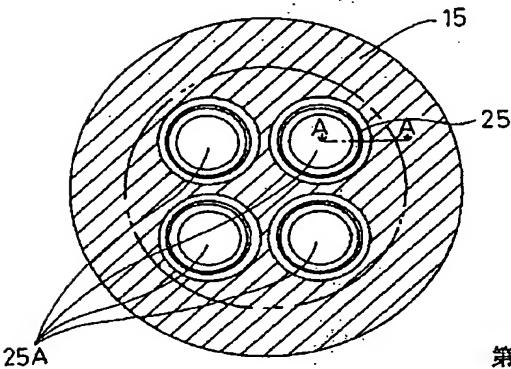
第 4 図



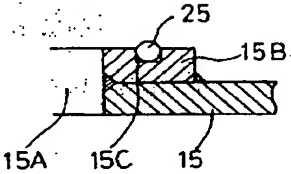
第 5 圖



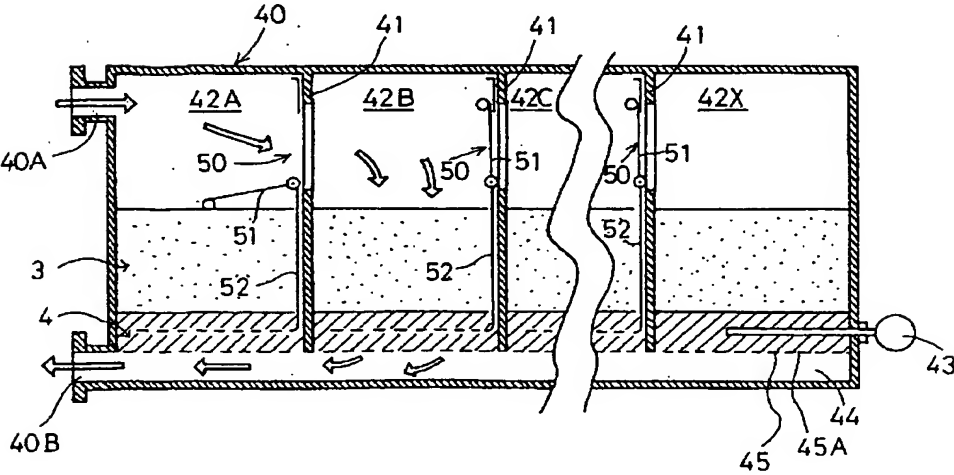
第 6 圖 (A)



第 6 圖 (B)



第 7 圖



第 8 図

